LISTA 2 – PRIMEIRA LEI DA TERMODINÂMICA

1- Cinco mols de gás ideal, a 25°C, expandem-se isotermicamente contra pressão externa constante de 1,01 bar, até ter seu volume triplicado. Para manter a temperatura constante fornecem-se 4180 J de calor. Determine os volumes e as pressões iniciais e finais do gás.

$$\boldsymbol{R: V_i = 20,6L \quad P_i = 5,97\ bar, \qquad V_f = 62,0\ litros, \qquad p_f = 1,99\ bar}$$

2- Cinco mols de gás ideal, inicialmente sob pressão de 5 bar, expandem-se isotermicamente (a 25°C), até triplicar seu volume. Determine a quantidade de calor fornecida ao gás, sabendo que a expansão se dá contra uma pressão externa constante e igual a 1 bar.

$$\boldsymbol{R: 4,94\ kJ}$$

3- Um gás ideal, submetido a uma pressão de 6 bar, expande-se adiabática e quase estaticamente até que sua pressão se reduza a 1 bar. Determinar a temperatura alcançada pelo gás, a variação de sua energia interna e a de sua entalpia. Sabendo-se que o número de mols é igual a 0,1, a temperatura inicial é de 300K e $C_v = 12{,}5\ J/mol.K$.

$$\boldsymbol{R: 147K; -192J; -319J}$$

4- Um mol de gás ideal é comprimido adiabaticamente e quase estáticamente desde 1 até 5 bar. Sabendo que a temperatura inicial do gás é igual a 0 °C, determine o trabalho fornecido ao gás. Dado: $\gamma = 1{,}40$

$$\boldsymbol{R: 3,3\ kJ}$$

5- Cinco gramas de hélio, inicialmente a 25°C, expandem-se desde 10 bar até 1 bar, contra pressão externa constante e igual a 1 bar. Determine o trabalho que se pode obter na expansão do gás, nas seguintes circunstâncias:

   a. O gás expande-se isotermicamente;
   b. O gás expande-se adiabáticamente.

   Determine o maior trabalho que se pode obter em cada caso. Para obter o maior trabalho, pode a pressão externa ser mantida constante? A capacidade calorífica do hélio, a volume constante, vale 12,5 J/mol.K.

$$\boldsymbol{R: 2,78\ kJ;\ \ 1,89kJ;\ \ 7,13kJ;\ \ 2,80kJ}$$

6- Qual a variação de energia interna de um mol de benzeno quando vaporizado sob pressão de 1,01 bar? Temperatura de ebulição normal do benzeno: 80,1 C; calor latente de vaporização: 393 J/g.

$$\boldsymbol{R}: \mathbf{27,7\ KJ.mol^{-1}}$$

7- Determinar $\Delta U\ e\ \Delta H$, a 25°C das seguintes reações:

a) $C_6H_6(g) + \frac{15}{2}O_2(g) \rightarrow 3H_2O(l) + 6CO_2(g)$

b) $C_6H_6(l) + \frac{15}{2}O_2(g) \rightarrow 3H_2O(g) + 6CO_2(g)$

Dados: Calores de formação: Vapor de água: -242kJ/mol, dióxido de carbono: -393kJ/mol, benzeno liquido: 82,8 kJ/mol. Calores latentes de vaporização do benzeno 430 J/g, água 2,26 kJ/g.

$$\boldsymbol{R}: \mathbf{-3,32x10^3kJ/mol}, \mathbf{-3,17x10^3kJ/mol}$$

8- Para um gás ideal mostre que:

$$c_p = c_V + nR$$

9- Para um gás ideal num processo adiabático mostre que:

$$pV^{\gamma} = constante$$

10- Uma amostra de nitrogênio com 3,12 g a 23 °C se expande reversível e adiabáticamente de 400 cm^3 até 2000 cm^3. Qual o trabalho realizado pelo gás? Considere o comportamento ideal para o gás nesses estados.

$$\bar{c}_V = 21{,}5\ J/mol.K$$

$$\boldsymbol{R}: \mathbf{-328,30J}$$